

(19) 日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-326274

(P2000-326274A)

(43) 公開日 平成12年11月28日 (2000.11.28)

(51) Int.Cl'

B 25 J 13/08  
A 63 H 13/04  
G 05 D 1/02

識別記号

F I

B 25 J 13/08  
A 63 H 13/04  
G 05 D 1/02

コード (参考)

Z 2 C 1 5 0  
R 3 F 0 5 9  
K 5 H 3 0 1

J

S

審査請求 有 詛求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願平11-144090

(22) 出願日

平成11年5月24日 (1999.5.24)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 大中 慎一

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 100108578

弁理士 高橋 誠男 (外3名)

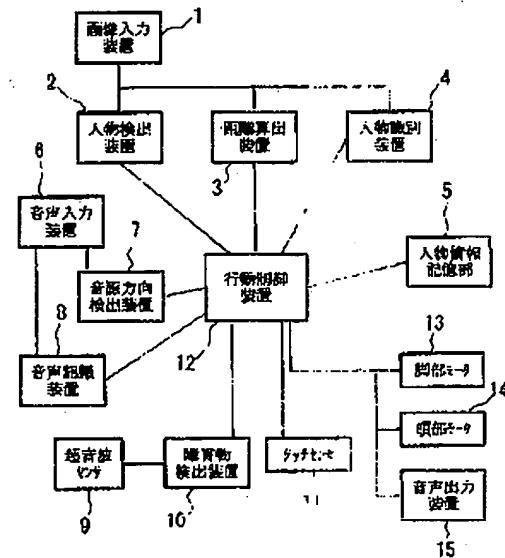
最終頁に続く

(54) 【発明の名前】 自律行動ロボット

(57) 【要約】

【課題】 人間に対してペットのような振る舞いで応答し、人間が親近感を感じられる自律行動ロボットのための行動制御装置を提供する。

【解決手段】 ステレオカメラによる画像入力装置1、画像処理によって人物が検出され、人物の顔領域を追跡する人物検出装置2、ステレオカメラの画像から距離を算出する距離算出装置3、人物情報記憶部5の情報から人物を識別する人物識別装置4、ボディに付けられたマイクから構成される音声入力装置6、音源方向検出装置7、音声認識装置8、ロボットの前後左右に設置され、障害物検出装置10に障害物情報を送出する超音波センサ9、撫でられた場合と叩かれた場合に、それぞれを識別できる信号を行動制御装置12に送出するタッチセンサ11、二つの車輪による脚部モータ13、頭部を回転させる頭部モータ14、およびロボットの口に付けられた音声出力装置15から構成される。



(2)

特開2000-326274

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像入力装置と、該画像入力装置により入力された画像から人物を検出する人物検出手段と、該人物検出手段により検出された人物までの距離を算出する距離算出手段と、前記人物検出手段により検出された人物を識別する人物識別手段と、人物の情報を記憶する人物情報記憶手段と、音声入力装置と、該音声入力装置により入力された音声の方向を検出する音源方向検出手段と、前記音声入力装置により入力された音声を認識する音声認識手段と、超音波センサにより周囲の障害物を検出する障害物検出手段と、撫でられたか叩かれたかを検出する接触検出手段と、前記人物検出手段により検出された人物検出情報と前記人物識別手段により識別された人物識別情報と前記音源方向検出手段により検出された音源方向と前記音声認識手段により認識された音声情報と前記障害物検出手段により検出された障害物情報と前記接触検出手段により検出された接触情報とを用いてロボットの行動を制御する行動制御手段と、該行動制御手段の制御により可動する脚部と頭部と、前記行動制御手段の制御により応答を出力する応答出力手段とを備える自律行動ロボットにおいて、

前記行動制御手段が、

前記人物検出手段及び前記人物識別手段及び前記音源方向検出手段及び前記音声認識手段及び前記障害物検出手段及び前記接触検出手段の出力を順々に記憶する入力情報記憶部と、

該入力情報記憶部に記憶されている入力情報を参照し、前記障害物検出手段により検出された障害物情報を用いて周囲の障害物に適応しないようにロボットを移動させ、前記人物検出手段により人物が検出された場合ならびに前記音源方向検出手段により音源方向が検出された場合ならびに前記接触検出手段により接触が検出された場合に終了する移動制御処理部と、

前記入力情報記憶部に記憶されている入力情報を参照し、その場でロボットを停止させ、前記音源方向検出手段により音源方向が検出されたらロボットを該方向に向け、前記人物検出手段により人物が検出された場合とあらかじめ決められた時間人物が検出されない場合に終了する人物探し処理部と、

前記入力情報記憶部に記憶されている入力情報を参照し、ロボットに前記人物検出手段により検出している人物の方向を向かせ、前記距離算出手段により算出された人物までの距離があらかじめ決められた値よりも大きかつ前記障害物検出手段により人物までの間に障害物が検出されないときに入人物へ接近し、前記距離があらかじめ決められた値よりも小さいときに接近を止め、前記音声認識手段により音声を認識した場合に認識した音声に応じた反応を前記応答出力手段により出力し、前記接触検出手段により接触が検出されたときに撫でられたか叩かれたかによって異なる応答を前記応答出力手段により

2

出力し、前記人物識別手段により検出している人物を識別した場合に前記人物情報記憶手段に記憶されている前記人物の情報を参照して該人物に応じた応答をし、前記人物を見失った場合ならびにあらかじめ決められた音声を認識した場合に終了することを特徴とする対話処理部と、

ロボットが起動されたときに前記移動制御処理部を起動し、該移動制御処理部が前記人物検出手段により人物が検出されたために終了した場合に前記対話処理部を起動し、前記移動制御処理部が前記音源方向検出手段により終了した場合と前記接触検出手段により終了した場合に人物探し処理部を起動し、該人物探し処理部が前記人物検出手段により人物が検出されたために終了した場合に対話処理部を起動し、前記人物探し処理部があらかじめ決められた時間人物が検出されないために終了した場合に移動制御処理部を起動し、前記対話処理部が人物を見失ったために終了した場合に人物探し処理部を起動し、前記対話処理部があらかじめ決められた音声を認識したために終了した場合に移動制御手段を起動する、ことを特徴とする制御切替部とからなることを特徴とする自律行動ロボット。

【請求項2】 前記人物情報記憶手段は、前記構成に加えて人物に対する好感度を記憶することを特徴とし、前記行動制御手段における対話処理部は、前記構成に加えて好感度と距離の対応表を持ち、前記人物識別手段によって人物を識別したときに前記人物情報記憶手段を参照して記憶されている該人物の好感度を得、前記対応表から該好感度に対応する距離値L1を得、前記距離算出手段により算出される該人物までの距離値L2を得、L30 L1 > L2であるときにロボットを人物から遠ざけ、L1 < L2であるときにロボットを人物に近づけ、前記音声認識手段により単語を認識したときに認識した単語と人物に対する好感度を参照して応答することを特徴とする。請求項1記載の自律行動ロボット。

【請求項3】 前記行動制御手段は、前記構成に加えて入力情報解析処理部を有し、

前記入力情報解析処理部は、前記入力情報記憶部に記憶されている入力情報を参照して、前記音源方向検出手段による出力が複数存在するときに最も新しいものだけを残して他の前記音源方向検出手段による出力を前記入力情報記憶部から削除し、前記障害物検出手段による出力が複数存在するときに最も新しい出力だけを残して他の前記障害物検出手段による出力を前記入力情報記憶部から削除し、前記接触検出手段による出力が複数存在するときに最も新しい出力だけを残して他の前記接触検出手段による出力を前記入力情報記憶部から削除することを特徴とする、請求項1または2記載の自律行動ロボット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

50

(3)

特開2000-326274

4

【発明の属する技術分野】本発明は、家庭などにおいて、ペットとしての役割をはたす自律行動ロボットに関する。

【0002】

【従来の技術】家庭において、ペットと同等の位置づけを持って人間と接する自律行動ロボットの開発が一般化している。例えば、犬のような形状を持ち、人間の声に反応してあらかじめプログラムされた動作を行ったり、色のついた物体に反応して近づいてきたりするロボットが開発されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述のようなロボットでは人物を検出・識別できないので、人とコミュニケーションをしたり、特定の人になつくなど、ペットとしての重要な機能が欠落しており、人間がペットと同じような親近感を持てない原因となっている。人間が親近感を持てるようにするには、ロボットがそこにいる人物を検出し、また、その人物が誰であるかを識別し、また、その人物を好きであるとか嫌いであるとかの情報を持つ必要があり、さらには、これらの認識結果や情報を基づいてロボットをペットらしく振る舞わせることが必須となるという課題があった。このとき、外界の様々な情報を得ると同時に適切に処理を行い、ペットらしく振る舞うことが重要な課題である。

【0004】本発明は、このような点を鑑みてなされたもので、様々な外界の情報を得ると同時に適切な処理を行うことによって、人間に対してできるだけペットのような振る舞いで応答し、人間が親近感を感じることができるような自律行動ロボットのための行動制御装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明は、画像入力装置と、該画像入力装置により入力された画像から人物を検出する人物検出手段と、該人物検出手段により検出された人物までの距離を算出する距離算出手段と、前記人物検出手段により検出された人物を識別する人物識別手段と、人物の情報を記憶する人物情報記憶手段と、音声入力装置と、該音声入力装置により入力された音声の方向を検出する音源方向検出手段と、前記音声入力装置により入力された音声を認識する音声認識手段と、超音波センサにより周囲の障害物を検出する障害物検出手段と、撃でられたか叩かれたかを検出する接触検出手段と、前記人物検出手段により検出された人物検出情報と前記人物識別手段により識別された人物識別情報と前記音源方向検出手段により検出された音源方向と前記音声認識手段により認識された音声情報と前記障害物検出手段により検出された障害物情報と前記接触検出手段により検出された接触情報とを用いてロボットの行動を制御する行動制御手段と、該行動制御手段の制御により可動する脚部と頭部と、前記行動制御手段の制御

により応答を出力する応答出力手段とを備える自律行動ロボットにおいて、前記行動制御手段が、前記人物検出手段及び前記人物識別手段及び前記音源方向検出手段及び前記音声認識手段及び前記障害物検出手段及び前記接触検出手段の出力を順々に記憶する入力情報記憶部と、該入力情報記憶部に記憶されている入力情報を参照し、前記障害物検出手段により検出された障害物情報を用いて周囲の障害物に衝突しないようにロボットを移動させ、前記人物検出手段により人物が検出された場合ならびに前記音源方向検出手段により音源方向が検出された場合ならびに前記接触検出手段により接触が検出された場合に終了する移動制御処理部と、前記入力情報記憶部に記憶されている入力情報を参照し、その場でロボットを停止させ、前記音源方向検出手段により音源方向が検出されたらロボットを該方向に向け、前記人物検出手段により人物が検出された場合とあらかじめ決められた時間人物が検出されない場合に終了する人物深窓処理部と、前記入力情報記憶部に記憶されている入力情報を参照し、ロボットに前記人物検出手段により検出している人物の方向を向かせ、前記距離算出手段により算出された人物までの距離があらかじめ決められた値よりも大きくかつ前記障害物検出手段により人物までの間に障害物が検出されないときに人物へ接近し、前記距離があらかじめ決められた値よりも小さいときに接近を止め、前記音声認識手段により音声を認識した場合に認識した音声に応じた反応を前記応答出力手段により出力し、前記接触検出手段により接触が検出されたときに撃でられたか叩かれたかによって異なる応答を前記応答出力手段により出力し、前記人物識別手段により検出している人物を識別した場合に前記人物情報記憶手段に記憶されている前記人物の情報を参照して該人物に応じた応答をし、前記人物を見失った場合ならびにあらかじめ決められた音声を認識した場合に終了することを特徴とする対話処理部と、ロボットが起動されたときに前記移動制御処理部を起動し、該移動制御処理部が前記人物検出手段により人物が検出されたために終了した場合に前記対話処理部を起動し、前記移動制御処理部が前記音源方向検出手段により終了した場合と前記接触検出手段により終了した場合に人物深窓処理部を起動し、該人物深窓処理部が前記人物検出手段により人物が検出されたために終了した場合に対話処理部を起動し、前記人物深窓処理部があらかじめ決められた時間人物が検出されないために終了した場合に移動制御処理部を起動し、前記対話処理部が人物を見失ったために終了した場合に人物深窓処理部を起動し、前記対話処理部があらかじめ決められた音声を認識したために終了した場合に移動制御手段を起動する、ことを特徴とする制御切替部とからなることを特徴とする自律行動ロボットを提供する。

【0006】請求項2に記載の発明は、前記人物情報記憶手段が、前記構成に加えて人物に対する好感度を記憶

(4)

特開2000-326274

5

することを特徴とし、前記行動制御手段における対話処理部が、前記構成に加えて好感度と距離の対応表を持ち、前記人物識別手段によって人物を識別したときに前記人物情報記憶手段を参照して記憶されている該人物の好感度を得、前記対応表から該好感度に対応する距離値L1を得、前記距離算出手段により算出される該人物までの距離値L2を得、L1 > L2であるときにロボットを人物から遠ざけ、L1 < L2であるときにロボットを人物に近づけ、前記音声認識手段により単語を認識したときに認識した単語と人物に対する好感度を参照して応答することを特徴とする。請求項1記載の自律行動ロボットを提供する。

【0007】また、請求項3に記載の発明は、前記行動制御手段が、前記構成に加えて入力情報解析処理部を有し、前記入力情報解析処理部が、前記入力情報記憶部に記憶されている入力情報を参照して、前記音源方向検出手段による出方が複数存在するときに最も新しいものだけを残して他の前記音源方向検出手段による出力を前記入力情報記憶部から削除し、前記障害物検出手段による出方が複数存在するときに最も新しい出力だけを残して他の前記障害物検出手段による出力を前記入力情報記憶部から削除し、前記接触検出手段による出方が複数存在するときに最も新しい出力だけを残して他の前記接触検出手段による出力を前記入力情報記憶部から削除することを特徴とする。請求項1または2記載の自律行動ロボットを提供する。

【0008】本発明に係る自律行動ロボットの行動制御装置は、移動制御処理、人物探索処理、対話処理とこれらを切り替える切替処理とから構成され、人物の検出・識別、音源方向検出、音声認識、タッチセンサ、超音波センサによる障害物検出、などの様々な入力を適切に処理して、ペットらしく自然に応答することを特徴とする。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面により詳細に説明する。図1に本発明に従う自律行動ロボットの第一の実施形態の概略構成を示す。図1を参照して、本装置の構成及び動作の概要を説明する。また、図5に本発明の実施形態において想定するロボットの外観を示す。本装置は、画像入力装置1、人物検出手装置2、距離算出手装置3、人物識別装置4、人物情報記憶部5、音声入力装置6、音源方向検出手装置7、音声認識装置8、超音波センサ9、障害物検出手装置10、タッチセンサ11、行動制御装置12、脚部モータ13、頭部モータ14、音声出力装置15を有する。

【0010】画像入力装置1はステレオカメラとなっていて、片方のカメラの画像が人物検出手装置2へ入力され、両方のカメラの画像が距離算出手装置3へ入力される。人物検出手装置2では、画像処理によって人物が検出され、人物の顔領域が抽出され、以後顔領域を追跡す

6

る。人物を検出したときには検出を示す信号を行動制御装置12へ出力し、人物を見失ったときには見失ったことを示す信号を行動制御装置12へ出力する。また、人物検出手装置2が保持する人物の顔の画像上の位置情報は行動制御装置12から参照することが可能となっている。人物検出手装置2で抽出された顔領域は距離算出手装置3と人物識別装置4へ供給される。

【0011】距離算出手装置3では、ステレオマッチングによって人物までの距離が算出される。この距離値は距離算出手装置3に保持され、行動制御装置12から参照することが可能となっている。人物識別装置4では、人物情報記憶部5に記憶されている人物の顔画像の情報を参照して、検出された人物が登録された人物のうちの誰であるか、または登録されていない人物であるかが識別され、結果が出たときに行動制御装置12へその結果が供給される。

【0012】音声入力装置6はボディに付けられた三つのマイクから構成され、ボディ正面のマイクの入力が音声認識装置8へ供給される。音声認識装置8では、入力された音声が、あらかじめ登録された単語のどれかと一致するときにその単語が行動制御装置12へ供給される。また、音声入力装置6の三つのマイクの入力が音源方向検出手装置7へ出力される。音源方向検出手装置7では、複数のマイクによる音声信号を解析して、その音が発生した方向を検出し、ロボットに固定された座標系における方向ベクトルを算出して音がしたという情報をとともに行動制御装置12へ出力する。

【0013】超音波センサ9はロボットの前後左右に設置され、その出力は障害物検出手装置10へ供給される。障害物検出手装置10では、各超音波センサ毎の障害物までの距離値を算出して保持し、これらの距離値のうちのどれか又は複数が、あらかじめ決められた距離以下であるとき、障害物が存在すると判断して、障害物が存在するという信号とその方向を行動制御装置12へ供給する。障害物検出手装置10が保持する距離情報は行動制御装置12から参照することが可能である。タッチセンサ11は、ロボットの頭部に設置され、このタッチセンサが撫でられた場合と叩かれた場合に、それを識別できる信号を行動制御装置12へ供給する。

【0014】脚部モータ13は、図5にあるようにロボットの下部の左右にある二つの車輪をそれぞれ独立に回転させることができる。また、頭部モータ14はロボットの頭部を上下左右に回転させることができる。音声出力装置15は、ロボットの口に付けられたスピーカである。行動制御装置12は、移動制御処理部21、人物探索処理部22、対話処理部23、制御切替部24、入力情報記憶部25とからなる。入力情報記憶部25には、人物検出手装置2、人物識別装置4、音源方向検出手装置7、音声認識装置8、障害物検出手装置10、タッチセンサ11から行動制御装置12へ出力される情報が順次記

(5)

特開2000-326274

7

8

憶される。

【0015】移動制御処理部21、人物探査処理部22、対話処理部23は、ループ処理を終了するまで繰り返し、そのループ処理の中で、記憶部25を参照してそこに何らかの出力情報があれば、それに対応した命令を脚部モータ13、頭部モータ14、音声出力装置15へ送り、脚部を稼働してロボットを移動させたり、頭部を稼働したり、音声を出力したりする。この記憶部25に記憶されている情報を行動制御装置側からは入力情報と呼ぶことにする。

【0016】次に、本実施形態の行動制御装置12の動作について詳細に説明する。図3に行動制御装置12の概略図を示す。まずははじめに、移動制御処理部21について図2を参照して説明する。移動制御処理部21は、図2に示すようにループ（繰り返し）処理を行う。ループ処理の中には、入力情報参照部211と制御処理部212があり、入力情報参照部211では入力情報記憶部25に記憶されている入力情報のうちのもっとも古い情報を取り出してこれを制御処理部212へ渡す。制御処理部212では、渡された入力情報に応じた命令を脚部モータ13および頭部モータ14へ送り、次に、入力された情報に応じて、ループ処理を抜けるかループ処理を続けるかの判断を行う。ループ処理を抜けた場合、移動制御処理部21は終了する。

【0017】以下に制御処理部212の動作を具体的に説明する。入力情報が障害物検出装置10の出力である場合、脚部モータ13に停止命令を送る。次に、障害物の存在する方向と逆の方向を向くように脚部モータ13に命令を送る。このときにはループ処理を続ける。入力情報が人物検出装置2の出力であり、その内容が人物検出であるときには、ループを抜ける。入力情報が音源方向検出装置7の出力であるときには、脚部モータ13に命令を送り、音のした方向にロボットを向け、ループ処理を抜ける。入力情報がタッチセンサ11の出力であるときには、撫でられたか叩かれたかに関わらず、ループ処理を抜ける。入力情報が上記以外の場合（入力情報が空の場合も含む）には胸部モータ13に命令を送りロボットを前進させ、ループ処理を続ける。

【0018】次に、人物探査処理部22の動作について説明する。人物探査処理部22は移動制御処理部21と同様に、ループ処理からなる。ループ処理の中には、入力情報参照部211と制御処理部212があり、入力情報参照部211では入力情報記憶部25に記憶されている入力情報のうちのもっとも古い情報を取り出してこれを制御処理部212へ渡す。制御処理部212では、渡された入力情報に応じた命令を脚部モータ13および頭部モータ14へ送り、入力された情報に応じて、ループ処理を抜けるかループ処理を続けるかの判断を行う。ループ処理を抜けた場合、人物探査処理部22は終了する。

【0019】以下に制御処理部212の動作を具体的に説明する。入力情報が人物検出装置2の出力であり、その内容が人物検出である場合、ループを抜ける。入力情報が音源方向検出装置7の出力であるときには、脚部モータ13に命令を送り、音のした方向にロボットを向ける。このときにはループ処理を抜けない。入力情報が上記以外の場合（入力情報が空の場合も含む）、人物探査処理部22が起動されてからの時間をチェックし、この時間があらかじめ決められた時間よりも長いときにループ処理を抜ける。

【0020】次に、対話処理部23の動作について説明する。対話処理部23は移動制御処理部21と同様に、入力情報参照部211と制御処理部212とから構成されるループ処理になっている。入力情報参照部211では入力情報記憶部25に記憶されている入力情報のうちのもっとも古い情報を取り出してこれを制御処理部212へ渡す。制御処理部212では、渡された入力情報に応じた命令を脚部モータ13および頭部モータ14および音声出力装置15へ送り、入力された情報に応じて、ループ処理を抜けるかループ処理を続けるかの判断を行う。ループ処理を抜けた場合、対話処理部23は終了する。

【0021】以下に制御処理部212の動作を具体的に説明する。入力情報が人物検出装置2の出力であり、その内容が「人物を見失った」である場合にはループを抜ける。入力情報が音声認識装置8の出力であるとき、認識した単語に応じた音声を音声出力装置15から出力する。このとき人物識別結果がすでに得られている場合には、識別した人物の好感度を参照して、好感度に応じた応答をする。例えば、好感度が一定値よりも小さいときには何も応答しない、であるとか、頭部モータに命令を送って首を向く、などが考えられる（この場合には人物を見失うので対話処理部23は終了することになる）。このときループは抜けない。また、認識した単語があらかじめ決められた特定の単語であるときには、ループを抜ける。これは例えば、人間が「さようなら」と言ったときに対話を終了するということである。

【0022】入力情報が人物識別装置4の出力であるときには識別結果を保持してループ処理を抜けない。入力情報が障害物検出装置10の出力であるときにはロボットを停止させるが、ループ処理は抜けない。入力情報がタッチセンサ11の出力であるとき、撫でられた場合には、喜びを表現する音声を音声出力装置15から出力し、人物が識別できているときにはその人物の好感度を増やす。叩かれた場合には、怒りを表現する音声を音声出力装置15から出力し、人物が識別できているときにはその人物の好感度を減少させる。入力情報が上記以外の場合（入力情報が空の場合も含む）には、人物検出装置2に保持されている人物の顔の中心の画像上の位置座標を参照し、この位置が画像の中心から一定値以上離れ

(6)

特開2000-326274

9

ている場合には、顔の中心位置が画像上の中心に来るようロボットを動かす。

【0023】また、顔の中心位置が画像の中心から一定値以内にあり、かつ、人物がすでに識別されている場合には、その人物の好感度を人物情報記憶部5から取得し、好感度毎に設定されている距離値L1を取得する。この距離値L1は、例えば、好感度がりから1まで変化するときに、好感度が0.3未満であればL1a、0.3以上0.7未満であればL1b、0.7以上であればL1c (L1a > L1b > L1c) のようにあらかじめ設定されている。次に距離算出装置3に保持されている人物までの距離値L2を取得し、L2 > L1であればロボットを距離L1だけ人物に接近させ、逆に、L2 < L1であればロボットを距離L1だけ人物から遠ざける。

【0024】次に制御切替部24の動作について説明する。制御切替部24は、自律行動ロボットが起動されたときに、移動制御処理部21を起動する。移動制御処理部21が、人物を検出して終了した場合には対話処理部23を起動し、音源方向検出及びタッチセンサによって終了した場合、人物探索処理部22を起動する。人物探索処理部22が、人物を検出して終了した場合には対話処理部23を起動し、あらかじめ決められた時間よりも長いという条件で終了した場合には移動制御処理部21を起動する。対話処理部23が、人物を見失って終了した場合には人物探索処理部22を起動し、特定の単語を認識して終了した場合には移動制御処理部21を起動する。

【0025】次に、本発明の第二の実施形態について説明する。本発明の第二の実施形態は、画像入力装置1、人物検出装置2、距離算出装置3、人物識別装置4、人物情報記憶部5、音声入力装置6、音源方向検出装置7、音声認識装置8、超音波センサ9、障害物検出装置10、タッチセンサ11、行動制御装置12、脚部モータ13、頭部モータ14、および音声出力装置15を有する。本発明の第二の実施形態は、上で述べた第一の実施形態の構成と比較し、図4にあるように、行動制御装置12が、人物情報解析処理部26を有する点で、第一の実施形態における行動制御装置12と異なる。したがって、第二の実施形態の説明では、人物情報解析処理部26の説明を以下に行う。

【0026】人物情報解析処理部26は、人物情報記憶部25に記憶されているすべての人物情報を取り出し、音源方向検出装置7による出力が複数存在するときに最も新しいものだけを残して他の音源方向検出装置7による出力を人物情報記憶部から削除し、障害物検出装置10による出力が複数存在するときに最も新しい出力だけを残して他の障害物検出装置10による出力を人物情報記憶部から削除し、タッチセンサ11による出力が複数

10

存在するときに最も新しい出力だけを残して他のタッチセンサ11による出力を人物情報記憶部から削除する。

【0027】以上、本発明の好適な実施形態を説明したが、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、他の種々の態様で実施した場合も本発明に含まれる。

【0028】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、人物の検出・識別、音源方向検出、音声認識、タッチセンサ、超音波センサによる障害物検出、などの様々な入力を適切に処理して、ペットらしく自然に応答することができる、人間にとて親しみやすいペットのような自律行動ロボットを提供することができるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第一の実施形態の全体の構成を示すブロック図。

【図2】 本発明の第一の実施形態における移動制御処理部の流れを示す図。

【図3】 本発明の第一の実施形態における行動制御装置を示すブロック図。

【図4】 本発明の第二の実施形態における行動制御装置を示すブロック図。

【図5】 本発明の実施形態における自律行動ロボットの外観の概略を示す図。

【符号の説明】

1…画像入力装置

2…人物検出装置

3…距離算出装置

4…人物識別装置

5…人物情報記憶部

6…音声入力装置

7…音源方向検出装置

8…音声認識装置

9…超音波センサ

10…障害物検出装置

11…タッチセンサ

12…行動制御装置

13…脚部モータ

14…頭部モータ

15…音声出力装置

21…移動制御処理部

22…人物探索処理部

23…対話処理部

24…制御切替部

25…人物情報記憶部

26…人物情報解析処理部

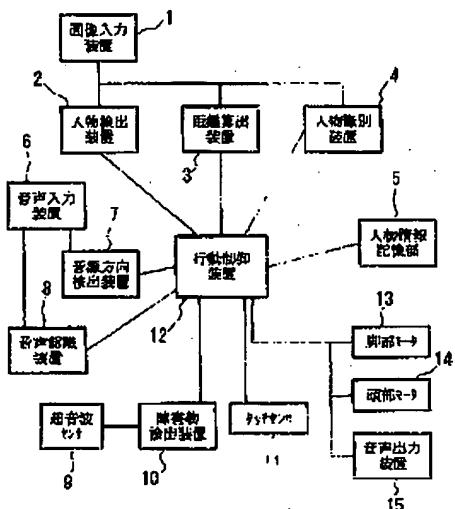
211…人物情報表示部

212…制御処理部

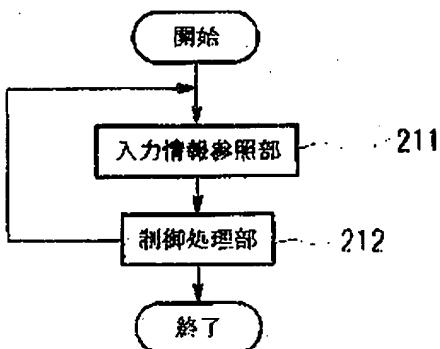
(7)

特開2000-326274

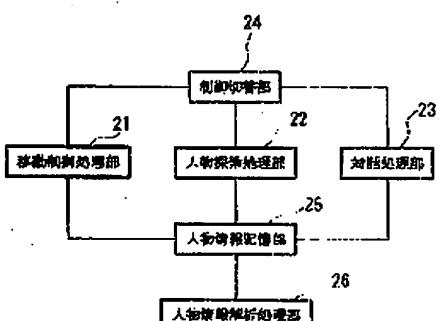
【図1】



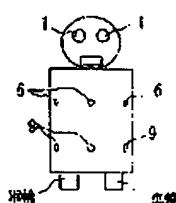
【図2】



【図4】



【図5】



(8)

特開2000-326274

フロントページの続ぎ

F ターム(参考) 2C150 BA06 CA01 CA02 DA02 DA24  
DA26 DA27 DA28 DF02 DF04  
DF06 DF08 DF31 EB01 ED08  
ED21 ED37 ED39 ED52 EE02  
EF02 EF07 EF13 EF16 EF23  
EF29 EF33  
3F059 AA00 BB06 CA05 DA05 DB05  
DB03 DC01 DD18 FB11 FC08  
5H301 AA02 AA10 BB15 CC06 CC08  
DD06 DD18 GG01 GG06 GG10  
GG24 LL01 LL08 LL11 LL17  
MM03 MM09

**\* NOTICES \***

**JPO and INPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS****[Claim(s)]**

[Claim 1] A picture input device and a person detection means to detect a person from the image inputted by this picture input device, A distance calculation means to compute the distance to a person detected by this person detection means, A person discernment means to identify the person detected by said person detection means, A person information storage means to memorize a person's information, an audio input unit, and a direction detection means of a sound source to detect the direction of the voice inputted by this audio input unit, A speech recognition means to recognize the voice inputted by said audio input unit, An obstruction detection means by which an ultrasonic sensor detects a surrounding obstruction, and a contact detection means to detect whether it was stroked or it was struck, With the person detection information detected by said person detection means, and said person discernment means With the identified person identification information, the direction of a sound source detected by said direction detection means of a sound source, and said speech recognition means A behavior control means to control a robot's action using the recognized speech information, the obstruction information detected by said obstruction detection means, and the contact information detected by said contact detection means, In the autonomous action robot having the leg and the head which carry out movable by control of this behavior control means, and a responded-output means to output a response by control of said behavior control means The input storage section said behavior control means remembers the output of said person detection means, said person discernment means, said direction detection means of a sound source, said speech recognition means, said obstruction detection means, and said contact detection means to be one by one, A robot is moved so that it may not collide with a surrounding obstruction with reference to the input memorized by this input storage section using the obstruction information detected by said obstruction detection means. The migration control processing section ended when a person is detected by said person detection means, when the direction of a sound source is detected by said direction detection means of a sound source, and when contact is detected by said contact detection means, With reference to the input memorized by said input storage section, a robot is stopped on that spot. The person retrieval processing section ended when the time amount person beforehand decided to be the case where turned the robot in this direction and a person is detected by said person detection means will not be detected, if the direction of a sound source is detected by said direction detection means of a sound source, A robot is made to turn to the direction of the person who has detected with said person detection means with reference to the input memorized by said input storage section. A person is approached when an obstruction is not detected by said obstruction detection means before a person more greatly than the value the distance to a person computed by said distance calculation means was beforehand decided to be. When said distance is smaller than the value decided beforehand, approach A stop, The reaction according to the voice recognized when voice has been recognized with said speech recognition means is outputted with said responded-output means. A response which is different whether it was stroked when contact was detected by said contact detection means, or it was struck is outputted with said responded-output means. The response according to this person is carried out with reference to said person's information memorized by said person information

storage means when the person who has detected with said person discernment means is identified. The interactive-processing section characterized by ending when said person is missed, and when the voice decided beforehand has been recognized, Since the person was detected for this migration control processing section by said person detection means, when it started said migration control processing section when a robot was started, and it ends, said interactive-processing section is started. When it ends with the case where said migration control processing section is completed with said direction detection means of a sound source, and said contact detection means, the person retrieval processing section is started. Since the person was detected by said person detection means, when this person retrieval processing section is completed, the interactive-processing section is started. Since the time amount person by whom said person retrieval processing section was decided beforehand is not detected, when it ends, the migration control processing section is started. The autonomous action robot characterized by consisting of the control change section characterized by what the person retrieval processing section is started when it ends, since said interactive-processing section missed the person, and a migration control means is started for when it ends, since said interactive-processing section has recognized the voice decided beforehand.

[Claim 2] Said person information storage means is characterized by memorizing whenever [ to a person / positive feeling ] in addition to said configuration, and the interactive-processing section in said behavior control means Whenever [ positive feeling / of this person memorized with reference to said person information storage means when it has the conversion table of whenever / favorable / and distance in addition to said configuration and a person is identified with said person discernment means ] is obtained. Acquire the distance value L1 corresponding to whenever [ this positive feeling ] from said conversion table, and the distance value L2 to this person computed by said distance calculation means is acquired.  $L1 > L2$  Autonomous action robot according to claim 1 which keeps away a robot from a person when it is  $L1 > L2$ , brings a robot close to a person when it is  $L1 < L2$ , and is characterized by answering with reference to whenever [ to the word and person who have recognized when the word has been recognized with said speech recognition means / positive feeling ].

[Claim 3] In addition to said configuration, said behavior control means has the input analysis processing section. Said input analysis processing section With reference to the input memorized by said input storage section, leave only the thing newest when two or more outputs by said direction detection means of a sound source exist, and the output by said other direction detection means of a sound source is deleted from said input storage section. Leave only the output newest when two or more outputs by said obstruction detection means exist, and the output by said other obstruction detection means is deleted from said input storage section. The autonomous action robot according to claim 1 or 2 characterized by leaving only the output newest when two or more outputs by said contact detection means exist, and deleting the output by said other contact detection means from said input storage section.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**JPO and INPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

**[Detailed Description of the Invention]****[0001]**

[Field of the Invention] This invention relates to the autonomous action robot which plays a role of a pet at a home etc.

**[0002]**

[Description of the Prior Art] At a home, development of the autonomous action robot which touches human being with positioning equivalent to a pet has become common. For example, it has a configuration like a dog and the robot which performs actuation beforehand programmed in response to human being's voice, or approaches in response to the body which the color attached is developed.

**[0003]**

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, since a person cannot be detected and identified by the above robots, the important function as a pet is missing and communicating with people or becoming attached to a specific man etc. has become the cause in which human being cannot have the same sense of closeness as a pet. The person a robot is there in order for human being to enable it to have a sense of closeness was detected, and it identified who the person was, and he likes the person, or it is disagreeable, or needed to have thing information, and the technical problem that it became indispensable making a robot serve further based on such recognition results and information appropriate for a pet occurred. It is an important technical problem to act appropriate for [ at this time, process appropriately at the same time it acquires various information on the external world, and ] a pet.

[0004] By performing suitable processing, this invention answers by behavior like a pet as much as possible to human being, and aims at offering the behavior control equipment for the autonomous action robot with which human being can sense a sense of closeness at the same time it was made in view of such a point and acquires the information on various external worlds.

**[0005]**

[Means for Solving the Problem] A person detection means by which invention according to claim 1 detects a person from the image into which it was inputted by the picture input device and this picture input device, A distance calculation means to compute the distance to a person detected by this person detection means, A person discernment means to identify the person detected by said person detection means, A person information storage means to memorize a person's information, an audio input unit, and a direction detection means of a sound source to detect the direction of the voice inputted by this audio input unit, A speech recognition means to recognize the voice inputted by said audio input unit, An obstruction detection means by which an ultrasonic sensor detects a surrounding obstruction, and a contact detection means to detect whether it was stroked or it was struck, With the person detection information detected by said person detection means, and said person discernment means With the identified person identification information, the direction of a sound source detected by said direction detection means of a sound source, and said speech recognition means A behavior control means to control a robot's action using the recognized speech information, the obstruction information detected by said obstruction detection means, and the contact information detected by said contact detection means,

In the autonomous action robot having the leg and the head which carry out movable by control of this behavior control means, and a responded-output means to output a response by control of said behavior control means. The input storage section said behavior control means remembers the output of said person detection means, said person discernment means, said direction detection means of a sound source, said speech recognition means, said obstruction detection means, and said contact detection means to be one by one. A robot is moved so that it may not collide with a surrounding obstruction with reference to the input memorized by this input storage section using the obstruction information detected by said obstruction detection means. The migration control processing section ended when a person is detected by said person detection means, when the direction of a sound source is detected by said direction detection means of a sound source, and when contact is detected by said contact detection means. With reference to the input memorized by said input storage section, a robot is stopped on that spot. The person retrieval processing section ended when the time amount person beforehand decided to be the case where turned the robot in this direction and a person is detected by said person detection means will not be detected, if the direction of a sound source is detected by said direction detection means of a sound source. A robot is made to turn to the direction of the person who has detected with said person detection means with reference to the input memorized by said input storage section. A person is approached when an obstruction is not detected by said obstruction detection means before a person more greatly than the value the distance to a person computed by said distance calculation means was beforehand decided to be. When said distance is smaller than the value decided beforehand, approach A stop. The reaction according to the voice recognized when voice has been recognized with said speech recognition means is outputted with said responded-output means. A response which is different whether it was stroked when contact was detected by said contact detection means, or it was struck is outputted with said responded-output means. The response according to this person is carried out with reference to said person's information memorized by said person information storage means when the person who has detected with said person discernment means is identified. The interactive-processing section characterized by ending when said person is missed, and when the voice decided beforehand has been recognized. Since the person was detected for this migration control processing section by said person detection means, when it started said migration control processing section when a robot was started, and it ends, said interactive-processing section is started. When it ends with the case where said migration control processing section is completed with said direction detection means of a sound source, and said contact detection means, the person retrieval processing section is started. Since the person was detected by said person detection means, when this person retrieval processing section is completed, the interactive-processing section is started. Since the time amount person by whom said person retrieval processing section was decided beforehand is not detected, when it ends, the migration control processing section is started. Since said interactive-processing section missed the person, when it ends, the person retrieval processing section is started. Since said interactive-processing section has recognized the voice decided beforehand, when it ends, the autonomous action robot characterized by consisting of the control change section characterized by what a migration control means is started for is offered.

[0006] Invention according to claim 2 is characterized by memorizing whenever [ as opposed to / in addition to said configuration / person in said person information storage means positive feeling ]. In addition to said configuration, the interactive-processing section in said behavior control means has the conversion table of whenever [ favorable ], and distance. Whenever [ positive feeling / of this person memorized with reference to said person information storage means when a person is identified with said person discernment means ] is obtained. Acquire the distance value L1 corresponding to whenever [ this positive feeling ] from said conversion table, and the distance value L2 to this person computed by said distance calculation means is acquired. L1> When it is L2, keep away a robot from a person, and when it is L1<L2, a robot is brought close to a person. The autonomous action robot according to claim 1 characterized by answering with reference to whenever [ to the word and person who have recognized when the word has been recognized with said speech recognition means / positive feeling ] is offered.

[0007] Moreover, in addition to said configuration, said behavior control means has the input analysis

processing section, and, as for invention according to claim 3, refers to the input said input analysis processing section is remembered to be by said input storage section. Leave only the thing newest when two or more outputs by said direction detection means of a sound source exist, and the output by said other direction detection means of a sound source is deleted from said input storage section. Leave only the output newest when two or more outputs by said obstruction detection means exist, and the output by said other obstruction detection means is deleted from said input storage section. When two or more outputs by said contact detection means exist, the autonomous action robot according to claim 1 or 2 characterized by leaving only the newest output and deleting the output by said other contact detection means from said input storage section is offered.

[0008] The behavior control equipment of the autonomous action robot concerning this invention consists of migration control processing, person retrieval processing, and change processing that changes these to interactive processing, and processes appropriately various inputs, such as obstruction detection by detection and discernment of a person, the direction detection of a sound source, speech recognition, the touch sensor, and the ultrasonic sensor, and it carries out answering automatically as the description appropriate for a pet.

[0009]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, a drawing explains the operation gestalt of this invention to a detail. The outline configuration of the first operation gestalt of the autonomous action robot which follows this invention at drawing 1 is shown. With reference to drawing 1, the outline of the configuration of this equipment and actuation is explained. Moreover, the appearance of the robot which assumes in the operation gestalt of this invention to drawing 5 is shown. This equipment has a picture input device 1, person detection equipment 2, distance calculation equipment 3, the person identification unit 4, the person information storage section 5, an audio input unit 6, the sound-source direction finding system 7, a voice recognition unit 8, an ultrasonic sensor 9, obstruction detection equipment 10, a touch sensor 11, behavior control equipment 12, the leg motor 13, the head motor 14, and an audio output device 15.

[0010] The picture input device 1 serves as a stereoscopic camera, the image of one of the two's camera is inputted into person detection equipment 2, and the image of both cameras is inputted into distance calculation equipment 3. With person detection equipment 2, by the image processing, a person is detected, a person's face field is extracted and a face field is pursued henceforth. When a person is detected, the signal which shows detection is outputted to behavior control equipment 12, and when a person is missed, the signal which shows that it missed is outputted to behavior control equipment 12. Moreover, the positional information on the image of a person's face which person detection equipment 2 holds can be referred to from behavior control equipment 12. The face field extracted with person detection equipment 2 is supplied to distance calculation equipment 3 and the person identification unit 4.

[0011] The distance to a person is computed by stereo matching with distance calculation equipment 3. It is possible for this distance value to be held at distance calculation equipment 3, and to refer to from behavior control equipment 12. In the person identification unit 4, with reference to the information on a person's face image memorized by the person information storage section 5, it is identified who [ of the persons by whom the detected person was registered ] it is, or whether you are the person who is not registered, and when a result comes out, the result is supplied to behavior control equipment 12.

[0012] An audio input unit 6 consists of three microphones attached to the body, and the input of the microphone in transverse plane of the body is supplied to a voice recognition unit 8. In a voice recognition unit 8, when the inputted voice is in agreement with one of the words registered beforehand, the word is supplied to behavior control equipment 12. Moreover, the input of three microphones of an audio input unit 6 is outputted to the sound-source direction finding system 7. In the sound-source direction finding system 7, a sound signal with two or more microphones is analyzed, the direction which the sound generated is detected, and it outputs to behavior control equipment 12 with the information that the direction vector in the system of coordinates fixed to the robot was computed, and there was the sound.

[0013] An ultrasonic sensor 9 is installed in a robot's front and rear, right and left, and the output computes and holds the distance value to the obstruction for every ultrasonic sensor, judges that an obstruction exists when one of these distance values or plurality is below the distance decided beforehand, and supplies the signal that an obstruction exists, and its direction to behavior-control equipment 12 with the obstruction detection equipment 10 supplied to obstruction detection equipment 10. The distance information which obstruction detection equipment 10 holds can be referred to from behavior control equipment 12. A touch sensor 11 is installed in a robot's head, and when struck with the case where this touch sensor is stroked, it supplies the signal which can identify each to behavior control equipment 12.

[0014] The leg motor 13 can rotate independently two wheels which are in right and left of a robot's lower part as shown in drawing 5, respectively. Moreover, the head motor 14 can rotate a robot's head vertically and horizontally. An audio output device 15 is the loudspeaker attached to a robot's opening. Behavior control equipment 12 consists of the migration control processing section 21, the person retrieval processing section 22, the interactive-processing section 23, the control change section 24, and the input storage section 25. The sequential storage of the information outputted to behavior control equipment 12 is carried out at the input storage section 25 from person detection equipment 2, the person identification unit 4, the sound-source direction finding system 7, a voice recognition unit 8, obstruction detection equipment 10, and a touch sensor 11.

[0015] If then, a certain print-out is with reference to the storage section 25 in the loop-formation processing, repeatedly, the migration control processing section 21, the person retrieval processing section 22, and the interactive-processing section 23 work delivery and the leg in the instruction corresponding to it to the leg motor 13, the head motor 14, and an audio output device 15, and will move a robot, a head will be worked or they will output voice, until they end loop-formation processing. The information memorized by this storage section 25 will be called input from a behavior control equipment side.

[0016] Next, actuation of the behavior control equipment 12 of this operation gestalt is explained to a detail. The schematic diagram of behavior control equipment 12 is shown in drawing 3. First, the migration control processing section 21 is explained with reference to drawing 2. The migration control processing section 21 performs loop-formation (repeat) processing, as shown in drawing 2. The input reference section 211 and the control processing section 212 are in loop-formation processing, in the input reference section 211, the oldest information of the input memorized by the input storage section 25 is taken out, and this is passed to the control processing section 212. In the control processing section 212, it judges whether the instruction according to the passed input is escaped from loop-formation processing according to delivery, next the inputted information to the leg motor 13 and the head motor 14, or loop-formation processing is continued. When it escapes from loop-formation processing, the migration control processing section 21 is ended.

[0017] Actuation of the control processing section 212 is explained concretely below. When input is the output of obstruction detection equipment 10, stop instruction is sent to the leg motor 13. Next, an instruction is sent to the leg motor 13 so that a direction contrary to the direction where an obstruction exists may be turned to. Loop-formation processing is continued at this time. Input is the output of person detection equipment 2, and when the contents are person detection, it escapes from a loop formation. When input is the output of the sound-source direction finding system 7, a robot is turned in the direction in which delivery and a sound carried out the instruction to the leg motor 13, and it escapes from loop-formation processing. When input is the output of a touch sensor 11, it is not concerned with whether it was stroked or it was struck, but escapes from loop-formation processing. When input is except the above (it contains also when input is empty), an instruction advances a delivery robot on the leg motor 13, and loop-formation processing is continued.

[0018] Next, actuation of the person retrieval processing section 22 is explained. The person retrieval processing section 22 consists of loop-formation processing like the migration control processing section 21. The input reference section 211 and the control processing section 212 are in loop-formation processing, in the input reference section 211, the oldest information of the input memorized by the

input storage section 25 is taken out, and this is passed to the control processing section 212. In the control processing section 212, it judges whether the instruction according to the passed input is escaped from loop-formation processing according to delivery and the inputted information to the leg motor 13 and the head motor 14, or loop-formation processing is continued. When it escapes from loop-formation processing, the person retrieval processing section 22 is ended.

[0019] Actuation of the control processing section 212 is explained concretely below. Input is the output of person detection equipment 2, and when the contents are person detection, it escapes from a loop formation. When input is the output of the sound-source direction finding system 7, a robot is turned in the direction in which delivery and a sound carried out the instruction to the leg motor 13. It does not escape from loop-formation processing at this time. When input is except the above (it contains also when input is empty), the time amount after the person retrieval processing section 22 is started is checked, and when this time amount is longer than the time amount on which it decided beforehand, it escapes from loop-formation processing.

[0020] Next, actuation of the interactive-processing section 23 is explained. The interactive-processing section 23 has been the loop-formation processing which consists of the input reference section 211 and the control processing section 212 like the migration control processing section 21. In the input reference section 211, the oldest information of the input memorized by the input storage section 25 is taken out, and this is passed to the control processing section 212. In the control processing section 212, it judges whether the instruction according to the passed input is escaped from loop-formation processing according to delivery and the inputted information to the leg motor 13, the head motor 14, and an audio output device 15, or loop-formation processing is continued. When it escapes from loop-formation processing, the interactive-processing section 23 is ended.

[0021] Actuation of the control processing section 212 is explained concretely below. Input is the output of person detection equipment 2, and when the contents are "having missed the person", it escapes from a loop formation. When input is the output of a voice recognition unit 8, the voice according to the recognized word is outputted from an audio output device 15. When the person discernment result has already been obtained at this time, the response according to whenever [ favorable ] is carried out with reference to whenever [ positive feeling / of the person who identified ]. for example, it comes out [ which does not answer at all when whenever / favorable / is smaller than constant value ], or an instruction is sent to a head motor, and it is possible to turn to width etc. (in this case, since a person is missed, the interactive-processing section 23 will be ended). It does not escape from a loop formation at this time. Moreover, when the recognized word is a specific word decided beforehand, it escapes from a loop formation. When human being says "good-bye", this means that a dialogue is closed and there is.

[0022] When input is the output of the person identification unit 4, a discernment result is held and it does not escape from loop-formation processing. Although a robot is stopped when input is the output of obstruction detection equipment 10, it does not escape from loop-formation processing. When input is the output of a touch sensor 11 and it is stroked, the voice expressing joy is outputted from an audio output device 15, and while the person can be identifying, whenever [ positive feeling / of the person ] is increased. When struck, the voice expressing the resentment is outputted from an audio output device 15, and while the person can be identifying, whenever [ positive feeling / of the person ] is decreased. When this location is distant from the core of an image more than constant value with reference to the position coordinate on the image of the core a person's face currently held at person detection equipment 2 when input is except the above (it contains also when input is empty), a robot is moved so that the center position of a face may come to the core on an image.

[0023] Moreover, when the center position of a face is within constant value from the core of an image and the person is already identified, whenever [ positive feeling / of the person ] is acquired from the person information storage section 5, and the distance value L1 set up for whenever [ favorable / every ] is acquired. When for example, whenever [ favorable ] changes from 0 to 1, this distance value L1 is beforehand set up like  $L_c$  ( $L_a > L_b > L_c$ ), if it is  $L_a$  and less than [ 0.3 or more ] 0.7 with [ whenever / favorable ] 0.3 [ less than ] and is  $L_b$  and 0.7 or more. Next, acquire the distance value L2 to a person currently held at distance calculation equipment 3, if it is  $L_2 > L_1$ , only distance Lt will make a robot

approach a person, and conversely, if it is  $L2 < L1$ , only distance  $L_t$  will keep away a robot from a person.

[0024] Next, actuation of the control change section 24 is explained. The control change section 24 starts the migration control processing section 21, when an autonomous action robot is started. When the migration control processing section 21 detects a person and is completed, the interactive-processing section 23 is started, and when it ends with the direction detection of a sound source, and a touch sensor, the person retrieval processing section 22 is started. When the person retrieval processing section 22 detects a person and is completed, the interactive-processing section 23 is started, and when it ends on the conditions of being longer than the time amount on which it decided beforehand, the migration control processing section 21 is started. When the interactive-processing section 23 misses a person and is completed, the person retrieval processing section 22 is started, and when the specific word is recognized and it ends, the migration control processing section 21 is started.

[0025] Next, the second operation gestalt of this invention is explained. The second operation gestalt of this invention has a picture input device 1, person detection equipment 2, distance calculation equipment 3, the person identification unit 4, the person information storage section 5, an audio input unit 6, the sound-source direction finding system 7, a voice recognition unit 8, an ultrasonic sensor 9, obstruction detection equipment 10, a touch sensor 11, behavior control equipment 12, the leg motor 13, the head motor 14, and an audio output device 15. As compared with the configuration of the first operation gestalt described in the top, behavior control equipment 12 is the point of having the person information analysis processing section 26, and the second operation gestalt of this invention differs from the behavior control equipment 12 in the first operation gestalt, as shown in drawing 4. Therefore, explanation of the second operation gestalt explains the person information analysis processing section 26 to below.

[0026] The person information analysis processing section 26 takes out all the person information memorized by the person information storage section 25. Leave only the thing newest when two or more outputs by the sound-source direction finding system 7 exist, and the output by other sound-source direction finding systems 7 is deleted from the person information storage section. Leave only the output newest when two or more outputs by obstruction detection equipment 10 exist, and the output by other obstruction detection equipments 10 is deleted from the person information storage section. When two or more outputs by the touch sensor 11 exist, it leaves only the newest output and the output by other touch sensors 11 is deleted from the person information storage section.

[0027] As mentioned above, in the range which does not deviate from the summary of this invention, although the suitable operation gestalt of this invention was explained, also when it carries out in other various modes, it is contained in this invention.

[0028]

[Effect of the Invention] Since it can answer automatically appropriate for [ various inputs, such as obstruction detection by detection and discernment of a person, the direction detection of a sound source, speech recognition, the touch sensor, and the ultrasonic sensor, are processed appropriately, and ] a pet according to this invention as explained above, the effectiveness that an autonomous action robot like a pet sociable for human being can be offered is acquired.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**TECHNICAL FIELD**

---

**[Field of the Invention]** This invention relates to the autonomous action robot which plays a role of a pet at a home etc.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**PRIOR ART**

---

[Description of the Prior Art] At a home, development of the autonomous action robot which touches human being with positioning equivalent to a pet has become common. For example, it has a configuration like a dog and the robot which performs actuation beforehand programmed in response to human being's voice, or approaches in response to the body which the color attached is developed.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**EFFECT OF THE INVENTION**

---

[Effect of the Invention] Since it can answer automatically appropriate for [ various inputs, such as obstruction detection by detection and discernment of a person, the direction detection of a sound source, speech recognition, the touch sensor, and the ultrasonic sensor, are processed appropriately, and ] a pet according to this invention as explained above, the effectiveness that an autonomous action robot like a pet sociable for human being can be offered is acquired.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and INPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

### TECHNICAL PROBLEM

---

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, since a person cannot be detected and identified by the above robots, the important function as a pet is missing and communicating with people or becoming attached to a specific man etc. has become the cause in which human being cannot have the same sense of closeness as a pet. The person a robot is there in order for human being to enable it to have a sense of closeness was detected, and it identified who the person was, and he likes the person, or it is disagreeable, or needed to have thing information, and the technical problem that it became indispensable making a robot serve further based on such recognition results and information appropriate for a pet occurred. It is an important technical problem to act appropriate for [ at this time, process appropriately at the same time it acquires various information on the external world, and ] a pet. [0004] By performing suitable processing, this invention answers by behavior like a pet as much as possible to human being, and aims at offering the behavior control equipment for the autonomous action robot with which human being can sense a sense of closeness at the same time it was made in view of such a point and acquires the information on various external worlds.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**JPO and INPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

**[Brief Description of the Drawings]**

**[Drawing 1]** The block diagram showing the configuration of the first whole operation gestalt of this invention.

**[Drawing 2]** Drawing of processing of the migration control processing section in the first operation gestalt of this invention in which flowing and showing \*\*.

**[Drawing 3]** The block diagram showing the behavior control equipment in the first operation gestalt of this invention.

**[Drawing 4]** The block diagram showing the behavior control equipment in the second operation gestalt of this invention.

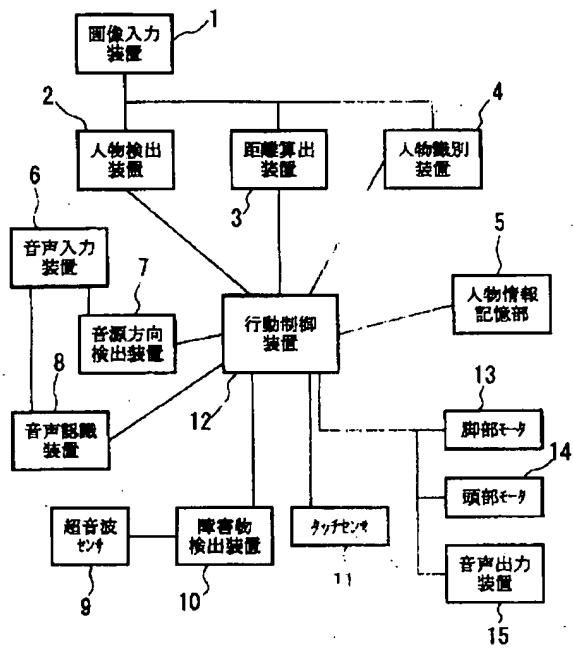
**[Drawing 5]** Drawing showing the outline of an autonomous action robot's appearance in the operation gestalt of this invention.

**[Description of Notations]**

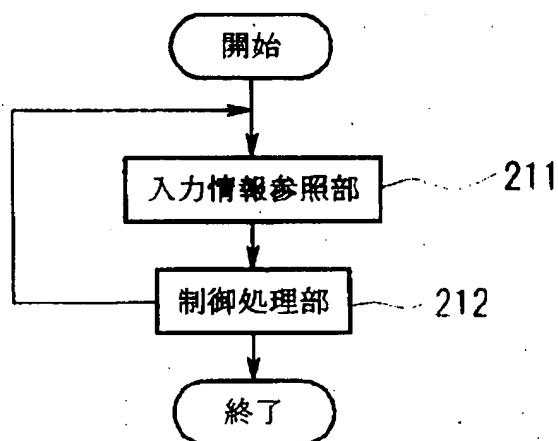
- 1 -- Picture input device
- 2 -- Person detection equipment
- 3 -- Distance calculation equipment
- 4 -- Person identification unit
- 5 -- Person information storage section
- 6 -- Audio input unit
- 7 -- Sound-source direction finding system
- 8 -- Voice recognition unit
- 9 -- Ultrasonic sensor
- 10 -- Obstruction detection equipment
- 11 -- Touch sensor
- 12 -- Behavior control equipment
- 13 -- Leg motor
- 14 -- Head motor
- 15 -- Audio output device
- 21 -- Migration control processing section
- 22 -- Person retrieval processing section
- 23 -- Interactive-processing section
- 24 -- Control change section
- 25 -- Person information storage section
- 26 -- Person information analysis processing section
- 211 -- Person information-reference section
- 212 -- Control processing section

---

[Translation done.]



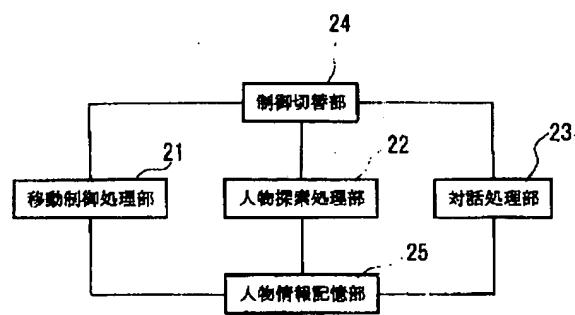
Drawing selection drawing 2



---

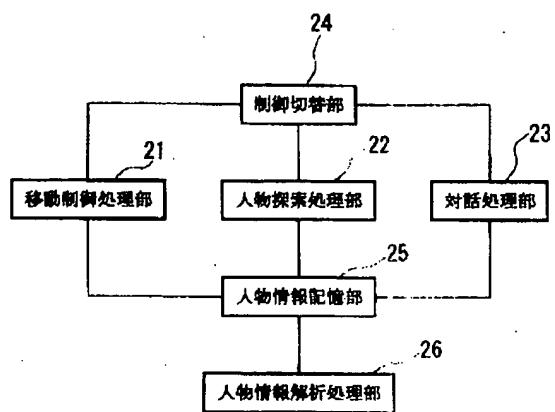
[Translation done.]

Drawing selection drawing 3



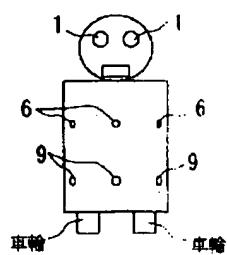
[Translation done.]

Drawing selection drawing 4



[Translation done.]

Drawing selection drawing 5



[Translation done.]